



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

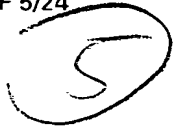


DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 101 06 385 A 1**

②1 Aktenzeichen: 101 06 385.7
②2 Anmeldetag: 12. 2. 2001
④3 Offenlegungstag: 11. 4. 2002

⑤1 Int. Cl. 7:
B 41 F 23/00
B 41 F 23/04
B 41 F 23/08
B 41 F 27/12
B 41 F 5/24



DE 101 06 385 A 1

⑤6 Innere Priorität:
100 50 296. 2 10. 10. 2000

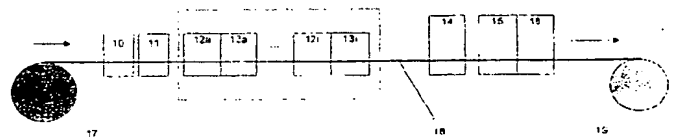
⑦1 Anmelder:
Altmeyer, Andreas, Dr., 44287 Dortmund, DE;
Seebauer, Kurt Heinz, 44227 Dortmund, DE

⑦4 Vertreter:
Richter & Kollegen, 20354 Hamburg

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Foliendruckverfahren und Vorrichtung hierzu
- ⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken von Kunststoffolie (18). Die Folie wird dabei einer Coronabehandlung (10) unterzogen, anschließend gereinigt (11) und gelangt dann durch bis zu neun Druckwerke (12a-12i) mit daran jeweils anschließenden UV-Trocknern (13a-13i). Schließlich wird eine weitere Lackschicht aufgetragen (14), die in einer Mattierungseinheit (15) oberflächlich getrocknet und anschließend in einem Trockner (16) vollständig getrocknet wird.



DE 101 06 385 A 1

reichen. Hierzu wurde die Druckplatte mit einer flexiblen Basisstruktur versehen, indem die Verbindung zwischen Druckplatte und Druckzylinder mit einem kompressiblen Klebeband ausgeführt wurde. Bei Einsatz der Sleeve-Technologie erübrigt sich auch die Druckplattenbefestigung mittels des kompressiblen Klebebandes. Bei der Sleeve-Technologie wird die Hohlzylinderdruckplatte mittels Luftdruck auf dem Führungszylinder gehalten. Hierdurch verkürzen sich bei Einsatz der Sleeve-Technologie die Rüstzeiten der Druckmaschine.

[0018] Die eingesetzten Druckfarben sind speziell für die vorliegende Anwendung entwickelt worden. Es handelt sich um ein radikalisiertes Farbsystem, da sich mit den kationischen Farbsystemen nicht immer die geforderte Mattigkeit erreichen lässt. Darüber hinaus musste die Farbe spezielle Anforderungen hinsichtlich der Farbdichte, Bedruckbarkeit, Verdruckbarkeit, Lichteinheit, Lichtundurchlässigkeit, Temperaturbeständigkeit, Kratzfestigkeit, Haftung am Bedruckstoff und Trocknung erfüllen.

[0019] Nachdem im Druckwerk 12a die erste Farbe aufgedruckt worden ist, läuft die Folienbahn bevorzugterweise mit einer Geschwindigkeit von 60 m pro Minute an einer UV Trocknereinheit 13a mit 236 W/cm vorbei, die eine vollständige Trocknung der Farbe erreicht. Beim Trocknungssystem muss insbesondere die Durchlaufgeschwindigkeit der Folienbahn, die Lichtintensität der UV Lampen sowie die Trocknungseigenschaft der Farben aufeinander abgestimmt werden, um eine optimale Vollaushärtung der Farbe bei minimaler Temperaturbelastung des Folienmaterials zu erreichen. Eine zu starke Trocknung führt zu Versprödungserscheinungen. Eine zu schwache Trocknung führt zu mangelnder Haftung und Aushärtung der Farbe.

[0020] Bevorzugterweise wird als Primer zuerst die Farbe Weiß aufgebracht und als letzte Farbschicht die Farbe Schwarz aufgebracht.

[0021] Nach der Aushärtung läuft die Folienbahn durch das nächste Druckwerk 12b mit angebaute UV Trocknereinheit 13b und erhält den nächsten Farbaufdruck. Der Vorgang wiederholt sich in bis zu neun Druckwerken 12c-12i.

[0022] Nach diesen Druckvorgängen hat die Farbe immer noch einen Glanzwert, der weit über den Anforderungen der Automobilindustrie liegt. Deshalb läuft die Folienbahn nach Verlassen der Flexodruckmaschine direkt in eine Lackereinheit 14. In dieser Einheit wird im Rotationssiebdruckverfahren eine weitere Farbschicht aufgebracht.

[0023] Im feuchten Zustand gelangt diese Farbschicht in eine neu entwickelte zweistufige Trocknungs- und Mattierungseinheit 15, 16. In der ersten Stufe 15 wird die Farbe mit monochromatischem Licht bestrahlt. Die Bestrahlung erfolgt dabei unter Sauerstoffausschluss (< 1000 ppm), der durch eine Stickstoffdusche erreicht werden kann. In dieser ersten Stufe wird die Farbe nur in einer Tiefe von ca. 0,1 mm getrocknet, wodurch sich auf der feuchten Farbe eine hauchdünne milchige Schicht bildet. Erst diese milchige Schicht führt zur geforderten Mattigkeit der Farbe.

[0024] Erst in der zweiten Stufe 16 wird die Farbe mit normalen UV-Lampen vollständig ausgehärtet. Nach Aushärtung der Farbe ist der Druckvorgang auf der Oberseite der Folie abgeschlossen, und die Folie wird wieder auf eine Rolle 19 aufgerollt.

[0025] Das gesamte Lackierungsverfahren kann auch außerhalb der Maschine mit einem herkömmlichen Liniertrockner durchgeführt werden. Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt in der Inline-Fertigung, d. h. Druck und Beschichtung der Folie erfolgen innerhalb derselben Maschine, wodurch eine höhere Produktionsgeschwindigkeit erreicht wird.

[0026] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass bei dem

Flexoverfahren gegebenenfalls bestimmte Bereiche der Folie mit einer lichtundurchlässigen Sperrschicht bedruckt werden, ggf. eine Reflexionsschicht zur gleichmäßigen Streulichtbildung aufgedruckt wird, Ausgleichdrucke aufgebracht werden, um über Farbschichtdicke und Farbpigmentierung eine gleichmäßige Lichtdurchlässigkeit der Folie zu erzielen. Sperr- und Reflexionsschichten sowie Ausgleichdrucke sind an sich bekannt und werden bereits im Siebdruckverfahren verwendet. Es hat sich jedoch überraschend gezeigt, dass es möglich ist, diese Techniken auch im Rahmen des erfindungsgemäßen Flexodruckverfahrens anzuwenden.

[0027] Nach Umrüstung der Druckmaschine kann nun sofort der Widerdruck, d. h. das Bedrucken der Folienrückseite erfolgen. Der Widerdruck der Tachometerfolien ist dabei eine neu entwickelte Lösung einer Reihe von Problemen.

[0028] An erster Stelle ist hier das Problem der Lichtundurchlässigkeit zu nennen. Bestimmte Bereiche der Tachometerfolien dürfen das Licht der Hintergrundbeleuchtung nicht durchlassen. Durch den Widerdruck werden diese Bereiche mit einer vollflächigen Sperrschicht versehen.

[0029] Darüber hinaus wird im Widerdruck eine spezielle Reflexionsschicht aufgebracht, die zu einer gleichmäßigen Streulichtbildung führt. Hierbei handelt es sich erfindungsgemäß bevorzugterweise um eine hochpigmentierte Weißfarbe.

[0030] Schließlich werden Ausgleichdrucke durchgeführt, die über Farbschichtdicke und Farbpigmentierung eine gleichmäßige Ausleuchtung der Tachometeranzeigen sicherstellen. Dadurch wird der Effekt vermieden, dass die in Lampennähe befindlichen Anzeigen hell leuchten, während die weiter entfernt liegenden nur schwach beleuchtet werden.

[0031] Der Widerdruck erfordert umfangreiche bauliche Veränderungen an einer Flexodruckmaschine, die herstellerseitig nur für einseitigen Druck ausgelegt ist. Im Detail muss zunächst eine Insetting-Einheit für die Maschine entwickelt werden. Hierbei ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass über eine Seitensteuerungsmarke eine optische Tastung zum passgenauen Drucken sowohl der Vor- als auch der Rückseite ermöglicht wird.

[0032] Diese Einheit ermöglicht über die Steuerung der Bahndurchlaufgeschwindigkeit einen passgenauen Widerdruck. Dieser ist in der vorliegenden Anwendung sehr wichtig, da die bedruckten Bereiche der Vorderseite mit den bedruckten Bereichen der Rückseite genau übereinstimmen müssen.

[0033] Neben der Insetting-Einheit müssen auch spezielle Rasterwalzen angefertigt werden, um einen optimalen vollflächigen Druck zu erreichen. Im Farbbereich kommt ein spezielles Reflektionsweiß zum Einsatz.

[0034] Ein Vorteil des Flexodruckverfahrens ist die digitale Laserbelichtung der Druckplatten. Diese ermöglicht eine sofortige Umsetzung der CAD-Daten auf die Produktion der Tachometerscheiben.

[0035] Neben den jetzt angegebenen erfindungsgemäßen Verfahrensschritten und der entsprechenden Anordnung der Vorrichtung hat es sich gezeigt, dass an einzelnen Stellen auch Alternativen möglich sind. Beispielsweise kann es sinnvoll sein, anstelle eines UV-Trockners einen Elektronenstrahl-trockner zu verwenden, da die Strahlungsleistungen ähnlich effektiv sind. Wie auch voranstehend angesprochen wurde, kann anstelle der Druckwerke ein 1-Zylinder-Zentraldrucksystem eingesetzt werden. Insgesamt kann auch die Reihenfolge der Komponenten geändert werden, d. h. die Reinigung der Folie kann auch vor der Corona-Einheit erfolgen. Weiterhin kann anstelle der Beschichtungsein-

heit die Folie auch mit Mattlack mattiert werden. Allerdings hat sich die Verwendung von Mattlack als qualitativ weniger ansprechend erwiesen.

Bezugszeichen;

- 10 Coroneinheit
- 11 Bahnreinigungsanlage
- 12a-12i Druckwerke
- 13a-13i UV Trockner
- 14 Lackiereinheit
- 15 Mattierungseinheit
- 16 UV Trockner
- 17 Rohfolie
- 18 Folienbahn
- 19 bedruckte Folie

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken von Kunststoffolie im Flexodruckverfahren, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - a) die Folie (18) vor dem Drucken in einer Corona-Vorbehandlung (10) elektrostatisch so aufgeladen wird, dass eine geeignete Oberflächenspannung erzielt wird,
 - b1) das Bedrucken der Folie (18) in einem oder mehreren Druckwerken (12a-12i) in Reihenanzordnung erfolgt, und dass nach jedem Druckwerk eine vollständige Trocknung (13a-13i) der aufgedruckten Farbe erfolgt, oder
 - b2) das Bedrucken der Folie (18) mittels einer 1-Druckzylinder-Rationsdruckmaschine mit einem oder mehreren satellitenförmig um den Druckzylinder angeordneten Druckwerken (12a-12i) in Reihenanzordnung erfolgt, und dass nach jedem Druckwerk eine vollständige Trocknung (13a-13i) der aufgedruckten Farbe erfolgt, und
 - c) die Aushärtung durch UV-Strahlung erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vor oder nach der Corona-Vorbehandlung (10) Verunreinigungen von der Folie (18) entfernt werden (11).
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (18) vor dem Drucken in einer Corona-Vorbehandlung (10) elektrostatisch so aufgeladen wird, dass eine Oberflächenspannung von mindestens 70 mN/m erzielt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aushärtung durch UV-Strahlung mit einer Leistung von vorzugsweise 180 bis 300 W/cm, besonders bevorzugt 230 bis 240 W/cm oder durch einen Elektronenstrahl trockner erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Druckfarben eines radikalischen oder eines kationischen Farbsystems verwendet werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Druckwerk (12a) die Farbe Weiß aufgebracht wird und dass in einem zweiten oder letzten Druckwerk (12i) die Farbe Schwarz aufgebracht wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass beim Bedrucken gemäß Schritt b) etwa 10 cm³/m² Farbe in jedem Druckwerk (12-12i) aufgetragen werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass
 - d) eine Lackschicht aufgetragen (14) wird,

- e) die Lackschicht zunächst nur oberflächlich getrocknet (15) wird, und
- f) die Lackschicht anschließend vollständig getrocknet (16) wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt e) in einer sauerstoffarmen Atmosphäre, bei einer Sauerstoffkonzentration von weniger als 1000 ppm, ausgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt e) mit monochromatischem Licht ausgeführt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt e) bei einer Sauerstoffkonzentration von weniger als 200 ppm ausgeführt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Flexodruckverfahren gegebenenfalls bestimmte Bereiche der Folie mit einer licht- undurchlässigen Sperrschicht bedruckt werden, gegebenenfalls eine Reflexionsschicht zur gleichmäßigen Streulichtbildung aufgedruckt wird, Ausgleichsdrucke aufgebracht werden, um über Farbschichtdicke und Farbpigmentierung eine gleichmäßige Lichtdurchlässigkeit der Folie zu erzielen.
13. Vorrichtung zum Bedrucken von Kunststoffolie im Flexodruckverfahren, insbesondere nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Corona-Vorbehandlungseinheit (10), eine Reinigungseinheit (11) und mindestens ein Druckwerk (12a-12i) oder ein 1-Zylinder-Zentraldrucksystem mit anschließender UV-Trocknungseinheit (13a-13i) oder Elektronenstrahl-trocknungseinheit und eine integriert oder der Vorrichtung vorgeschaltete Corona-Vorbehandlungseinheit aufweist.
14. Vorrichtung zur Beschichtung einer Kunststoffolie (18), insbesondere nach Anspruch 13, enthaltend eine Lackiereinheit (14) zum Auftragen einer Farbschicht, eine Oberflächentrocknungseinheit (15) zur oberflächlichen Trocknung der Farbschicht in einer sauerstoffarmen Atmosphäre, sowie eine UV-Einheit (16) zur vollständigen Trocknung der Farbschicht unter UV-Strahlung.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächentrocknungseinheit (15) eine UV-Lampe mit 172 Nanometern und die UV-Einheit (16) zur vollständigen Trocknung eine UV-Lampe mit 222 Nanometern ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Druckeinheit bestehend aus einem Druckzylinder und einer daran befestigten Druckplatte enthält, wobei die Druckplatte eine flexible Basisstruktur aufweist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckplatte über ein die flexible Basisstruktur bildendes kompressives Klebeband an dem Druckzylinder befestigt ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckplatte, bevorzugterweise eine Hohlzylinderdruckplatte mittels Luftdruck auf dem Führungszylinder gehalten wird.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Rasterwalze enthält, die eine Rasterwinkelung von 45° aufweist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Rasterwalze eine lasergravierte Ke-

22. Verwendung von Druckfarben eines radikalischen oder eines kationischen Farbsystems für das Bedrucken einer Kunststoffolie im Flexodruckverfahren. 15

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

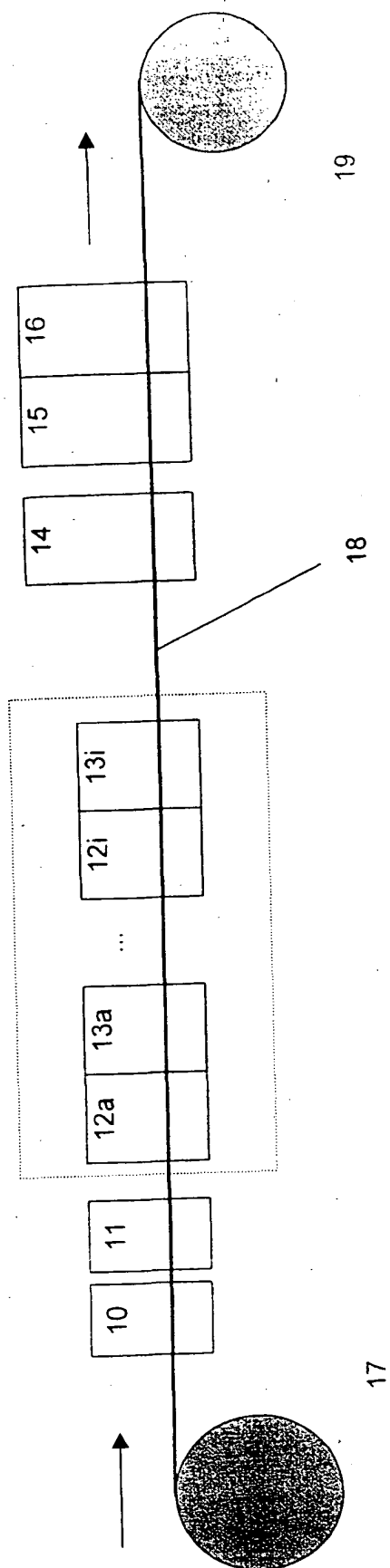


Fig. 1